

〔原 著〕

下顎骨連続離断術後の下顎顎義歯と
その咀嚼機能評価

越野 寿, 高崎 英仁, 山下 徹郎*,
田中 收, 平井 敏博

東日本学園大学歯学部歯科補綴学第1講座
*東日本学園大学歯学部口腔外科学第1講座

(主任: 平井 敏博教授)

* (主任: 金沢 正昭教授)

Removable Partial Dentures and Masticatory
Functions of Mandibular Resection Patients

Hisashi KOSHINO, Hidehito TAKASAKI, Teturo YAMASHITA*,
Osamu TANAKA, and Toshihiro HIRAI

Department of Removable Prothodontics, School of Dentistry,
HIGASHI-NIPPON-GAKUEN UNIVERSITY
* Department of Oral Surgery, School of Dentistry,
HIGASHI-NIPPON-GAKUEN UNIVERSITY

(Chief: Prof. Toshihiro HIRAI)

* (Chief: Prof. Masaaki KANAZAWA)

Abstract

The recovery of the masticatory function in mandibular segmental resection patients is difficult because of the mandibular deviation resulting from the surgical procedure. Denture insertion and registration of the maxillo-mandibular relationship in these patients are difficult because of poor support, retention, and stability in the denture and record base.

After mandibular segmental resection removable partial dentures were used in two cases. Konus Telescope Kronen were used as retainers to have rigid connections to the abutment teeth of the lower dentures and record bases. Palatal ramps were formed in the upper dentures to obtain occlusal contact in the centric occlusion.

The mandibular movement in tapping and the masticatory movement in chewing boiled fish paste were observed by MKG. In habitual opening and closing movements, there were

remakable mandibular deviations in the operated side and unstable positions were noted at the centric occlusion. The test food list for complete denture wearers was used to evaluate masticatory functions. The results of these evaluations showed diminished chewing abilities compared to the complete denture wearers.

Key words: Masticatory function, mandibular resection patient, removable partial denture

I. 緒 言

顎顔面領域に発生した悪性腫瘍に対して施される外科処置後の患者においては、重篤な機能障害、審美的障害をきたす例が多い。下顎骨に発生した腫瘍などの治療に対して下顎骨の連続が断たれた場合、下顎骨に付着する筋の左右のバランスが失われ、著明な咀嚼機能の低下がもたらされる。さらに、多数歯の欠損が伴った場合には、義歯の支持基盤である顎骨にも一部欠損が認められることが多く、補綴処置による機能回復も非常に困難になる場合が多い。

今回、著者らは、下顎骨連続離断術を施されるも下顎骨の再建が行われていない、類似した口腔状態を有する2名の患者に対し、咀嚼機能の回復を目的として、上顎にパラタルランプを付与した義歯と、下顎にはコーヌスクローネを応用した顎義歯を製作・装着させ、これらの咀

嚼機能の評価を咀嚼時の下顎運動と、著者らが新たに作成した摂取可能食品アンケートによる全部床義歯装着者用咀嚼能力判定表¹⁾から検討したので報告する。

II. 症例の概要

患者は73歳(症例1)と51歳(症例2)の男性であり、両症例とも下顎骨連続離断術後の義歯不適合による咀嚼障害を主訴として本学歯学部付属病院補綴科に紹介された。

症例1(図1 a, b)は、昭和59年9月、下顎左側の臼歯部腫脹及び同部の疼痛を主訴として某大学付属病院耳鼻科を受診、同年11月扁平上皮癌の診断のもとに左側下顎頸部より左側犬歯部に至る下顎骨連続離断術ならびに左頸部全廓清術を受け、同時に大胸筋皮弁と煮沸骨移植による再建修復手術と放射線療法を受けた。しかし手術後、再建部に壊死が生じ、移植骨の摘出手術を受けた。以後、下顎骨は再建されないままとなった(図2)。

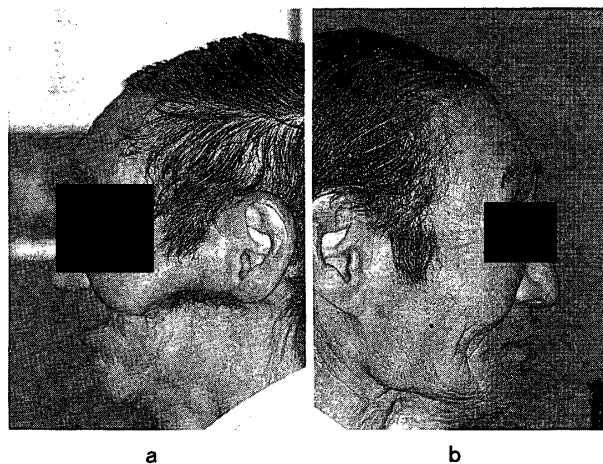


Fig. 1(a,b) Postoperative views (right and left) of case I



Fig. 2 Panorographic radiograph of case I

上顎は|2のみが残根状態で残存していたが、保存は不可能と診断された。欠損部顎堤の吸収は中等度であったが、患側（左側）臼歯部では癒着により口腔前庭がほとんど消失していた（図3）。

下顎には骨植状態は良好な5 4 3|が残存していた。右側欠損部顎堤は比較的良好に保存されていたものの、患側（左側）では手術時移植された大胸筋皮弁が上顎臼歯部顎堤より直接口腔底へ移行しており、口腔前庭および顎堤は認められなかった（図4）。

症例2（図5a,b）は昭和56年12月、舌痛を主訴として某大学内科を受診、口腔底の扁平上皮癌の診断のもとに、放射線科にて、⁶⁰Co, 40Gy 術前照射、その後、形成外科にて頸部廓清術、舌部分

切除術、舌顎骨半側切除術を受け、口腔内外の軟組織を MVP 皮弁、D-P 皮弁にて再建した。なお、下顎骨の再建は行われなかった（図6）。

口腔内所見は、上顎は6 | 6 7が欠損し、下顎健側には|4 5 6 7 8の5歯が残存し、|8以外にはテレスコープクラウン内冠が装着されていた（図7、図8）。

上下顎には咬合咀嚼機能の確保のためと思われるレジンシーネが製作されていたが、維持安定が不良なため、咀嚼時には使用不可能の状態であった（図9）。なお、レントゲン診査の結果、内冠が装着されている下顎残存歯には根管処置が必要であると診断された。また、舌は部分切除術のため左側1/4程度が残されるのみで、運動機能もほとんど失われていた。健側口腔底は極度に浅く、義歯の維持、支持、安定が懸念された。



Fig. 3



Fig. 4

Fig. 3 and 4 Upper and lower oral cavity of case I

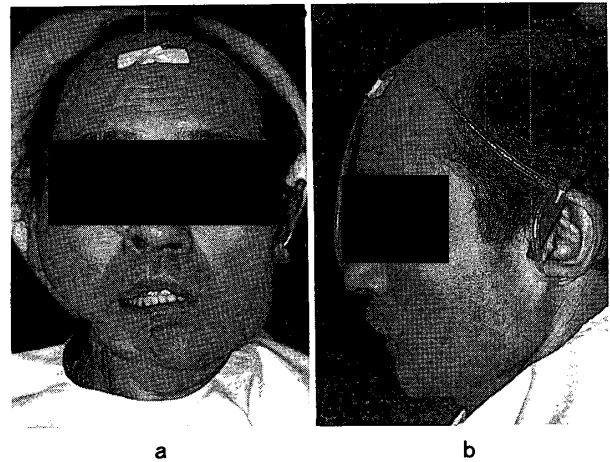


Fig. 5(a,b) Postoperative views (frontal and lateral) of case II

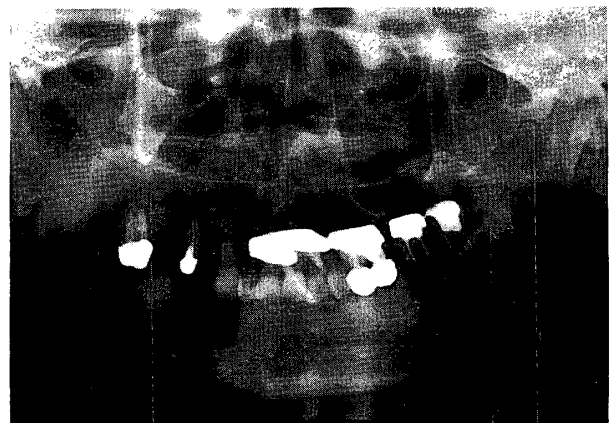


Fig. 6 Panoramic radiograph of case II

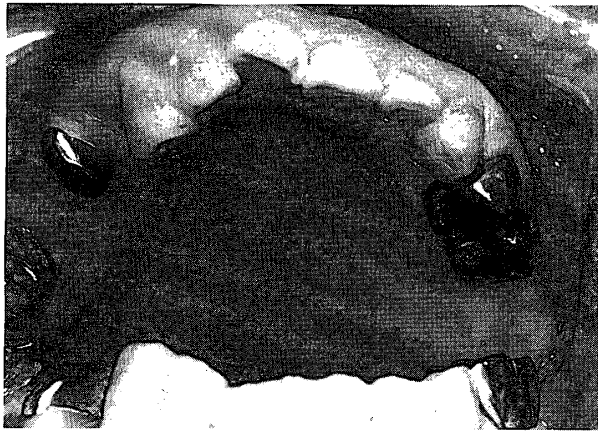


Fig. 7

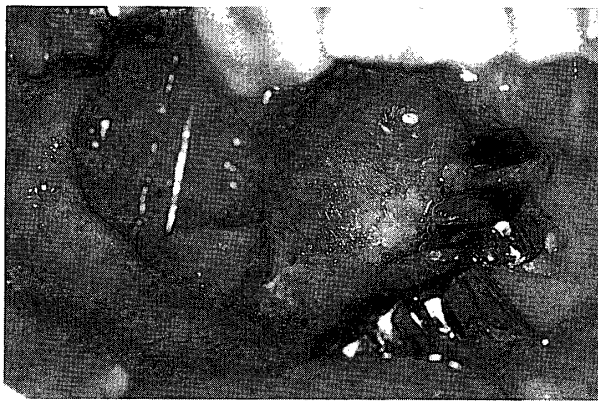


Fig. 8

Fig. 7 and 8 Upper and lower oral cavity of case II

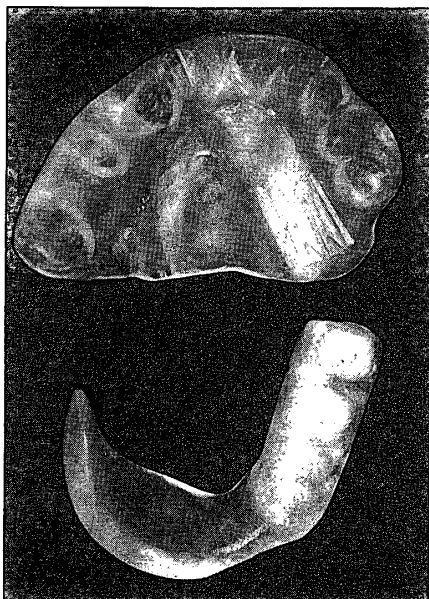


Fig. 9 Occlusal sprints of case II

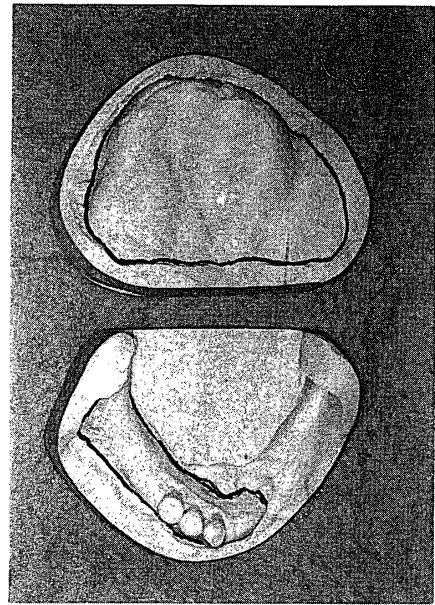


Fig. 10 Denture bearing areas of case I

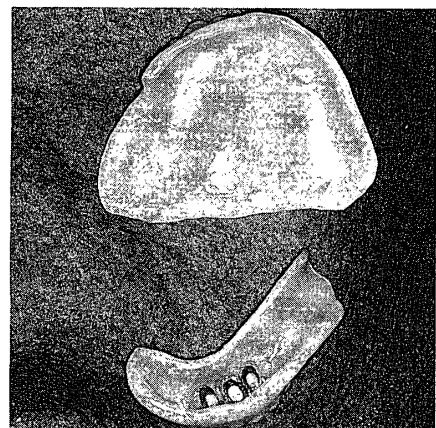


Fig. 11 Provisional dentures of case I

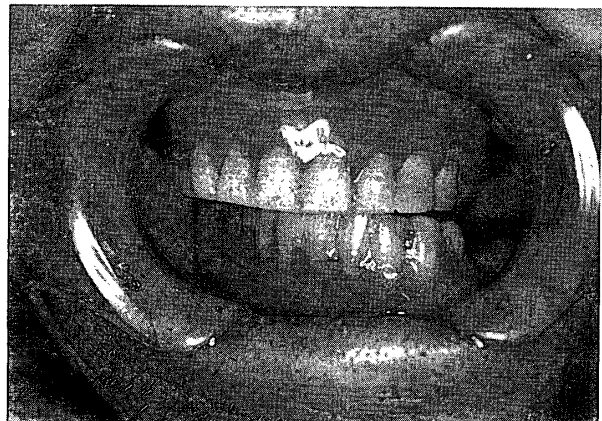


Fig. 12 Centric occlusion in case I

III. 治療方針及び処置内容

上下顎義歯を製作にするにあたり，咀嚼機能の回復を第一に考え，その維持・支持・安定を優先した。

症例1では，義歯床設計にあたり，患側は下顎骨の裏うちのない軟組織のみであるため義歯の支持基盤とはなりえないこと，さらに舌が患側へ弛緩しており，デンチャーズペースがほとんど存在しないことなどから，この部位への義歯床の延長は義歯の維持，安定にとって不利であると診断し，義歯床は健側のみに設定することとした(図10)。しかし，クロスアーチバランスを欠く片側だけの設計は，顎堤頂を中心とする頬舌側方向への動揺が起こりやすく，義歯の維持安定が危惧された。そこで，これを可及的に抑制し，下顎義歯の安定を図るため，維持歯に強固に連結するコーヌスクローネを利用したテレスコープ義歯を製作し，これをプロビジョナルデンチャーとし，咀嚼機能の回復程度を観察することとした(図11)。

処置はまず，残根 $\overline{2}$ を抜去し，下顎顎義歯の維持歯となる $\overline{5\ 4\ 3}$ には，歯髄処置を施した後，コーヌステレスコープ内冠を装着した。上顎全部床義歯は印象採得，咬合採得とも通法に従った。また，下顎義歯床は健側のみに設計することから，健側のみ筋圧形成を行い機能印象

を採得した。

咬合高径は下顎安静法を利用して求め，水平的顎間関係は頭位を垂直にしたタッピング運動により求めたが，下顎の患側(左側)偏位が著しいため，臼歯部顎堤の対向関係に大きな食い違いが認められた(図12)。そこで下顎右側臼歯部人工歯を歯槽頂線上に排列し，下顎顎義歯の維持安定を優先させた。そして，これに対合する上顎顎堤内側口蓋部にパラタルランプを設けて咬合させ，さらにその頬側に上顎人工歯を排列してバッカルサポートとした(図13)。

症例2においても，健側での咀嚼機能を回復するため，症例1と同様に下顎にはコーヌステレスコープクラウンを用いた部分床義歯を，上顎にはクラスプとパラタルプレートとを有する部分床義歯を診断用義歯として製作することとした。下顎患側義歯床は患者の審美的要求のため下顎骨欠損部にまで延長したが，咬合圧が床下組織に加わらないように，人工歯の咬合接触は回避した。上顎義歯にはバッカルサポートの確保のため健側大白歯顎堤頂上に人工歯を排列し，さらに閉口時に下顎大白歯が嵌合する口蓋側にパラタルランプを設置した。なお，初診時，内冠が装着されていた下顎歯は，歯内療法終了後，舌房を拡大するため歯軸を頬側におこして内冠を再製作し，テレスコープデンチャーの維持歯とした(図14)。

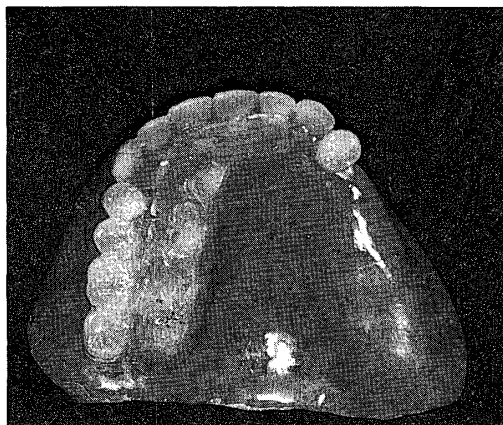


Fig. 13 Palatal ramp in upper denture of case I

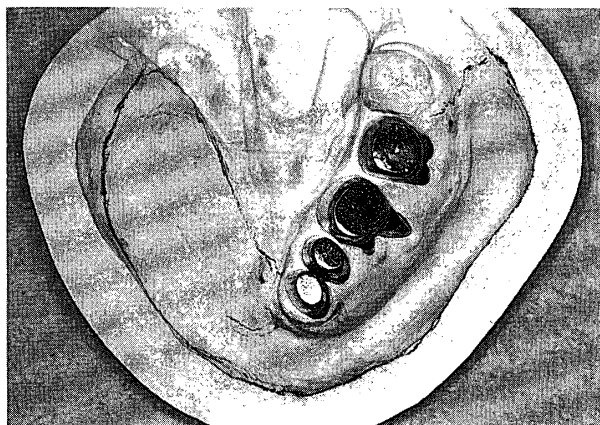


Fig. 14 Inner crowns of case II

処置手順は、まずレントゲン診査により根管処置が必要と診断された下顎残存歯に歯内療法をほどこした後、舌房を拡大し、対合関係を是正するため、舌側傾斜した歯軸をメタルコアに

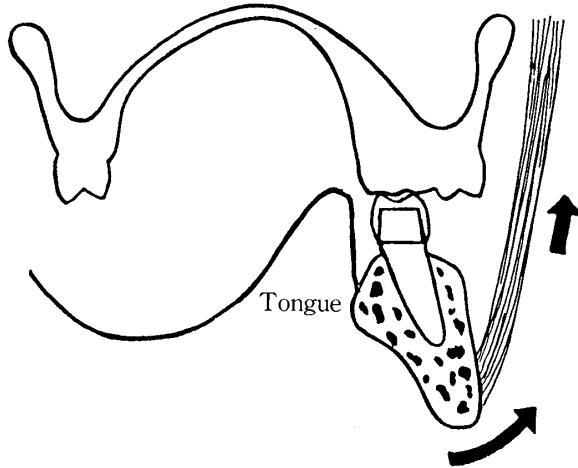


Fig. 15 Scheme of rotation in the lower denture

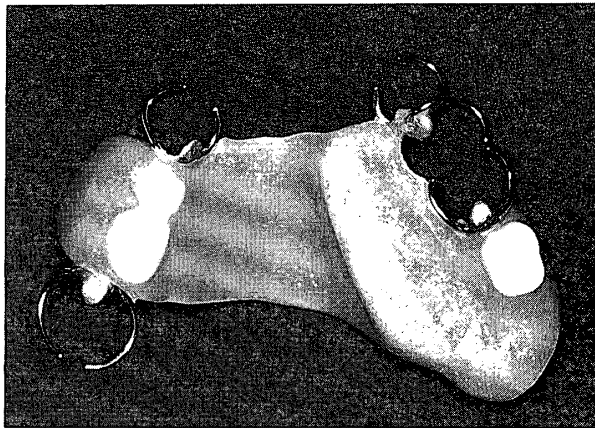


Fig.16

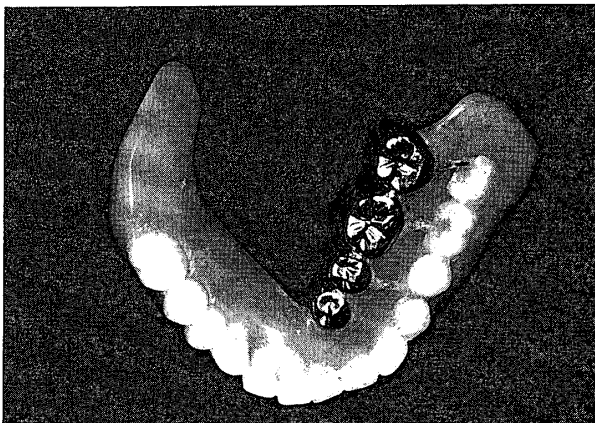
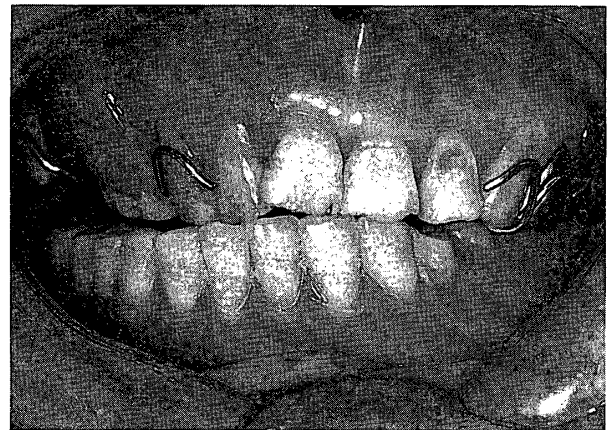


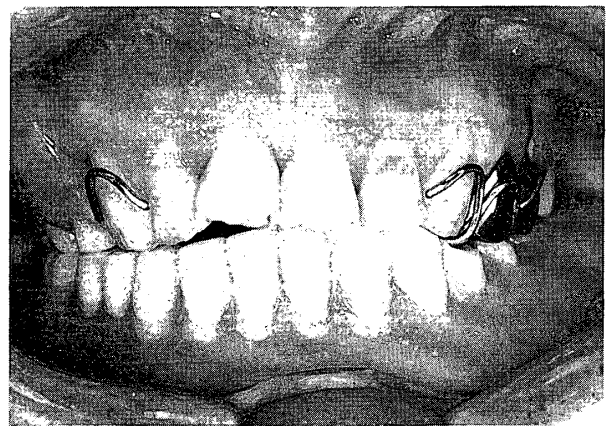
Fig.17

Fig. 16 and 17 Upper and lower dentures of case II

て頬側に起こして維持歯とした。義歯製作過程においては、下顎残存歯にテンポラリークラウンを装着して、患者が所有していた上顎シーネの口蓋部に咬合させ、機能の保持を図った。この場合、図15に示すように、咬合時に咀嚼筋の収縮によって下顎骨が外上方に回転・移動するため、最終補綴物には下顎骨の回転を防止する方策が必要と思われた。そこで、下顎義歯外冠の頬側部に、この回転を防止する目的で上顎歯列と対合する部位に人工歯を排列した。これによって、閉口時に下顎義歯の外冠と上顎義歯に設置したパラタルランプとに咬合接触が生じた



a



b

Fig. 18(a,b) The clearance between upper and lower artificial teeth is seen at initial contact in upper and lower dentures.

(b) At clenching, the clearance is diminished by the rotation and shift in mandible.

時点においては下顎頰側の人工歯列は対合歯と接触していないが(図16), さらに強く咀嚼筋が収縮していくと下顎が健側に回転・移動するため(図17), 人工歯は上顎歯列と接触し, 義歯の

維持・安定を向上することが可能となった(図18 a, b)。

VI. 機能回復の評価

義歯装着後の MKG (Mandibular Kinesio Graph) による下顎限界運動と咀嚼運動時の Vertical velocity を観察した。また, 機能回復の程度を著者らが全部床義歯装着者用に作成した摂取可能食品アンケートによる咀嚼能力判定法により検討した。

1 MKG の観察について

症例 1 : 義歯装着時のタッピング運動時における切歯点の前頭面軌跡と垂直運動速度を観察すると, 開閉口路は左右的に比較的安定しているものの, 下顎挙上筋の片側が切除されているために左右側での筋のコーディネーションが失

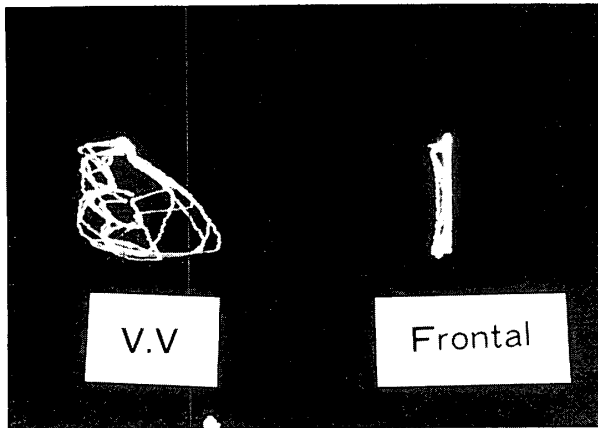


Fig. 19 Tapping movement observed by MKG in case I

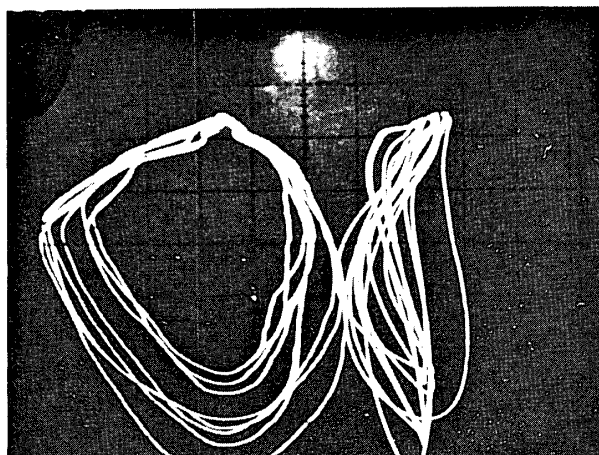
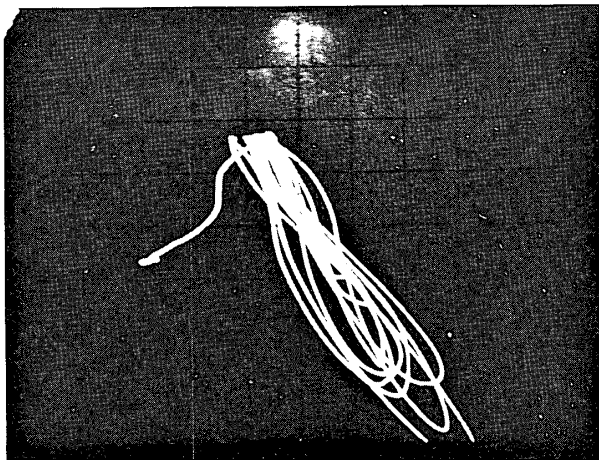


Fig. 20 Tapping movement observed by MKG in case II

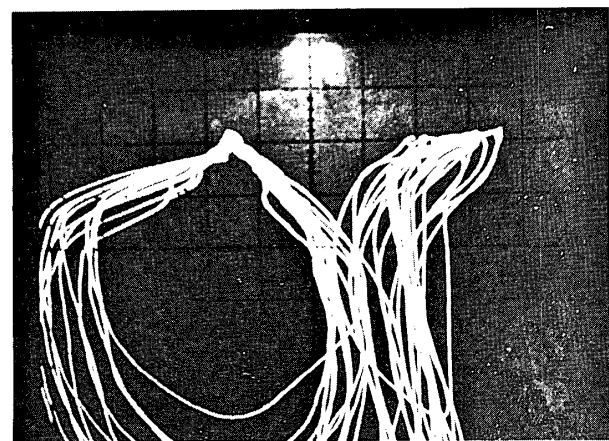
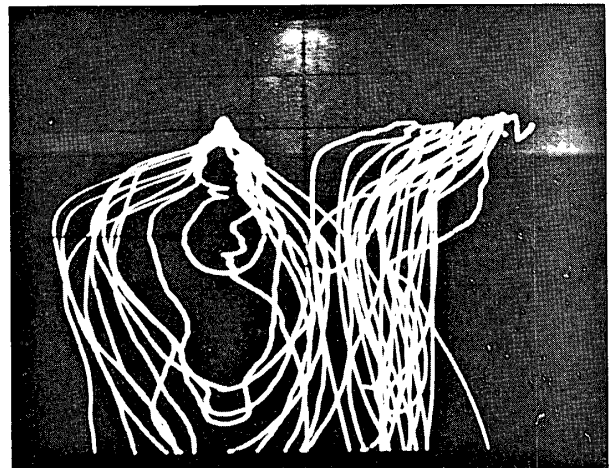


Fig. 21 Chewing movement observed by MKG in case II

われ、一定した閉口時の運動速度および運動量を示さなかった(図19)。

症例2：図20の上段は tapping 運動時の矢状面における運動軌跡を、下段に前頭面における運動軌跡と垂直運動速度を示してある。運動速度は比較的安定しているものの、開閉口路が偏位していること、tapping 運動終末位は咬合接触時に下顎が移動するため一定していないことが観察された。

図21の上段は、カマボコ咀嚼時の第1スト

ロークから第10ストローク迄、下段は同じく第11ストロークから第20ストロークまでの前頭面運動軌跡と垂直運動速度を示してある。閉口路は右側から左側への著しい偏位を示しており、咬合接触の後、さらに閉口筋の収縮により下顎は著しく左側に回転・移動している様子が伺え、終末位は安定していなかった。

2 咀嚼能力判定表による評価について

著者らが全部床義歯装着者の咀嚼機能を摂取可能食品から判定するために作成した摂取可能食品アンケート用紙(表1)によって得られた回答を、I群からV群に分類された咀嚼能力判定

Table 1 Questionnaire for complete denture wearers

食品アンケート			
次の食品について、下の回答項目より現在の状況に最も近いものを選んで〔 〕の中に入れて下さい。			
〔2〕……容易に食べられる	〔△〕……嫌いだから食べない		
〔1〕……困難だが食べられる	〔□〕……義歯になってから		
〔0〕……食べられない	食べたことがない		
1 揚げせんべい	〔 〕	2 あられ	〔 〕
3 (生)あわび	〔 〕	4 イカ刺身	〔 〕
5 いちご	〔 〕	6 カマボコ	〔 〕
7 (生)きゃべつ	〔 〕	8 (煮)牛肉	〔 〕
9 (ゆで)きゃべつ	〔 〕	10 (生)きゅうり	〔 〕
11 クラゲ	〔 〕	12 こんにやく	〔 〕
13 (煮)さといも	〔 〕	14 スルメ	〔 〕
15 酢ダコ	〔 〕	16 (漬)大根	〔 〕
17 (煮)たまねぎ	〔 〕	18 (古漬)たくあん	〔 〕
19 佃煮こんぶ	〔 〕	20 (揚)鳥肉	〔 〕
21 (煮)鳥肉	〔 〕	22 (焼)鳥肉	〔 〕
23 (漬)なす	〔 〕	24 (生)なまこ	〔 〕
25 (生)人参	〔 〕	26 (煮)人参	〔 〕
27 バナナ	〔 〕	28 ハム	〔 〕
29 ピーナッツ	〔 〕	30 (焼)豚肉	〔 〕
31 トンカツ	〔 〕	32 プリン	〔 〕
33 まぐろ刺身	〔 〕	34 らっきょう	〔 〕
35 りんご	〔 〕		

御協力ありがとうございました。

Table 2 Ranking of intake difficulty of the test foods

第 I 群	プリン バナナ きゃべつ(ゆで) にんじん(ゆで) さといも(煮) まぐろ刺身 たまねぎ(煮)
第 II 群	イチゴ ハム 鳥肉(煮) カマボコ こんにやく 煮こんぶ きゅうり(生)
第 III 群	鳥肉(揚げ) 揚げせんべい 鳥肉(焼) りんご なす(漬) 牛肉(煮) きゃべつ(生)
第 IV 群	豚肉(焼) らっきょう だいこん(漬) あられ ピーナッツ イカ刺身 トンカツ
第 V 群	にんじん(生) たくあん くらげ 酢ダコ なまこ あわび(生) スルメ

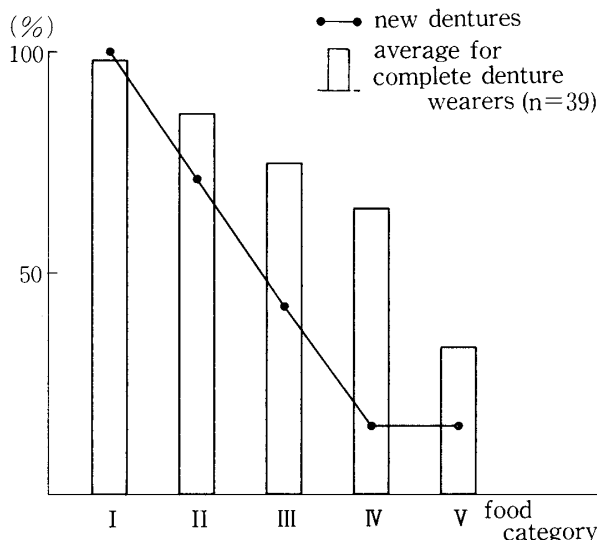


Fig.22 Masticatory ability of case I

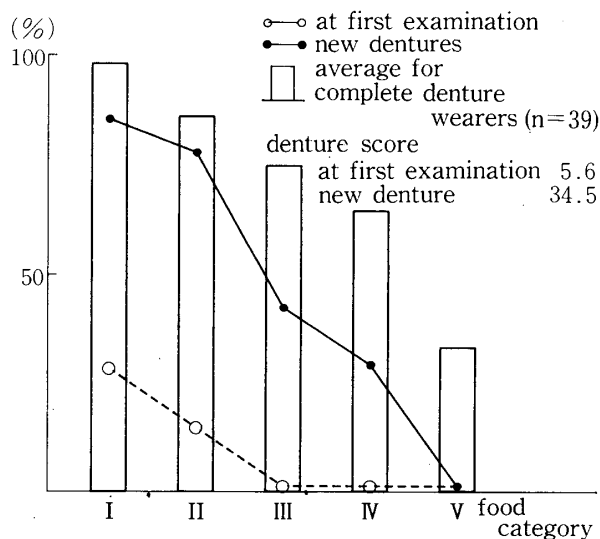


Fig.23 Masticatory ability and masticatory score of case II

Table 3 Masticatory score

Class	Standard	Rate	Score	
I	97.4%	1	7 foods × 2 = 14	a
II	85.7%	1.14	14	b
III	74.9%	1.30	14	c
IV	64.1%	1.52	14	d
V	32.6%	3.00	14	e
Total		7.96	× 14 = 111.4	
Masticatory score = (a + 1.14b + 1.30c + 1.52d + 3.00e) × 100 / 111.4				

表(表2)により、各群の摂取可能率を求めた。図22は、それを集計した症例1における義歯装着3ヵ月後の結果のグラフである。なお、図中の棒グラフは著者らが求めた全部床義歯装着者標準咀嚼能力であり、比較のために表示した。第I群の食品は全て摂取可能であったが、第II群以降の食品においては摂取可能率が漸次減少し、特に第VI、V群では著しく低下していた。

図23は症例2における補綴科初診時と新義歯装着4週後の咀嚼能力および咀嚼スコア¹⁾を示してある。この「咀嚼スコア」とは各個人において義歯による咀嚼能力を点数化する試みであり、アンケート中の第I群から第V群までの食品を摂取難易度に応じた係数を乗じて100点満点として算出したものである(表3)。これによると、初診時にはI群とII群の一部の食品のみが摂取可能であったが、新義歯では第VI群までのかなりの食品が摂取可能となったことが明らかである。しかし、通常の全部床義歯装着者の平均値までには及ばないことが判明した。また、咀嚼スコアは旧義歯で5.6、新義歯では34.5であった。なお、症例2においては、舌運動が障害され、直立位での嚥下が不可能であったため、各食品について咬断あるいは粉碎が可能であるか否かにより、摂取可能程度を判定した。

V. 考 察

一般に下顎骨連続離断術が施行された患者においては、術後における下顎の患側への偏位に

より咀嚼機能の低下をきたす^{2,3)}。さらに、これに多数歯の欠損が伴った場合には義歯による機能回復がなされるが、支持・維持基盤が脆弱なため多くの改善は望めない。また、症例1のような高齢者においては、老化による顎口腔系諸組織の劣化のため⁴⁾、咀嚼能力の向上は非常に困難であることが予測される。

1. 処置について

下顎骨連続離断術を施された多数歯欠損症例における義歯の設計にあたって、第一に考慮すべき点は下顎顎義歯における維持・支持の確保と上下顎の咬合関係の付与と考えられる。支持に関しては一般的に、下顎骨再建修復術が行われている症例においても、再建部での支持は期待できない場合が多い。本症例のように骨が失われたままの症例ではその部における義歯の支持は全く不可能となる。このことから、義歯の支持、さらには維持を可及的に残存歯に委ねること、すなわち rigid support 様式⁵⁾の設計が望ましいと考え、コーヌスクローネテレスコープを維持装置とする部分床義歯を選択した。また、患側への義歯床の延長に関しては支持機構を持たせない床を設計し、口腔前庭と舌房とを仕切り固有口腔を確保すること、また嚥下の補助を目的とすべきであると考えた。そこで、症例2では床縁を患側に延長したが、咬合の支持は期待しないため対合歯との咬合接触は回避した。

しかし、症例1においては、再建が行われておらず、さらに舌が患側に弛緩していたため、

床および人工歯が患側にまで及んだ場合、舌運動が阻害され、義歯の動揺の一因ともなりうる」と判断し、義歯床外形は骨の裏うちのある部分にのみ設計した。この場合、義歯の安定に対する危惧が持たれたが、維持歯と強固に連結するコーヌスクローネを用いることにより、安定も確保することが可能であった。また、嚥下にも特に支障は見られなかった。

一般に、顎補綴における上下顎間関係の記録は困難であり、完成補綴物の咬合調整量およびその時間も多くなりがちである⁸⁾。それは、口腔内の悪条件により記録床の維持・安定が十分ではないこと、また神経・筋機構の一部に大きな侵襲が加えられているため、咬頭嵌合位とすべき一定した下顎位が得られ難いことによるためと考えられる。さらに、今回の症例のように下顎骨が連続性を失った症例では、顎関節が規定する“中心位、はもちろん、咬頭嵌合位とすべき機能的下顎位も失われているため、義歯の咬頭嵌合位をどこに求めるかはきわめて困難な問題である。本症例においては、記録床の不安定の問題は、コーヌステレスコープを用いることにより解消されたものの、咬合位の決定、すなわち水平的顎間関係の記録が困難であった。ゴシックアーチ描記装置の利用は水平的顎間関係の決定に有力な情報をもたらすが、本症例のように骨が連続性を失っており、正常な下顎運動を営めない場合は、ゴシックアーチ描記の適応症ではない。水平的顎間関係の記録法の一つに、咀嚼筋に電気刺激を加えて機能的下顎位を求めようとするマイオセントリックの考え方⁹⁾もあるが、本症例では患側の咬筋の機能をまったく失っているため、マイオモニターの使用にも疑問がもたれる。そこで、今回の2症例ではともに、頭位を垂直にしてのタッピング運動を行わせ、その位置を咬頭嵌合位としていったん義歯を完成させ、その後、口腔内で即時重合レジンをを用いて試行錯誤により、咬合位を修正するこ

とによって不安定な咬合に調和される方法をとった。そして、いわゆる最終補綴装置を製作する際には、この咬合面をデュプリケートし、金属に置き換えるなどして、下顎運動に調和した咬合関係を付与することとした。

下顎の側方偏位に対する人工歯の頬舌的排列位置は下顎人工歯を頬側寄りにする方法と、今回のようにパラタルランプを付与する方法とが考えられる^{8,9)}。本症例における有効な義歯床は片側のみであるため、義歯の安定を優先させて、人工歯を歯槽頂上に排列し、対合する上顎にパラタルランプを設置した。この場合、手術による舌の運動障害を有していたこともあり、発音障害の増悪を懸念させたが、可及的に滑らかなアーチをもつ口蓋形態を付与することにより、患者の違和感も軽減された。下顎の偏位量によってパラタルランプの設置部位も異なるが、その際、滑らかな口蓋形態の付与が重要と思われる。

2. 機能回復の評価について

(1) 下顎運動の観察

下顎骨の連続が断たれたままの患者の咀嚼経路を知ることは、義歯の製作上、また義歯の機能評価上きわめて有用である¹⁰⁾。本症例のように、下顎骨と閉口筋の一部を喪失したままの患者では、下顎はバランスを失って患側へ偏位することが多い。症例1では、tapping運動時の上下的運動量が小さいためか、左右的な偏位は認められないが、閉口時の速度が不安定で円滑さを欠いている。

症例2では、tapping運動における終末位、すなわち咬頭嵌合位が不安定であること、開口時に下顎が患側へ偏位することが認められる。咀嚼運動では、著明な患側への偏位が認められ、本症例における咬頭嵌合位の設定の困難さを示している。

(2) 咀嚼能力判定法について

従来より摂取可能な食品を患者に尋ね、得ら

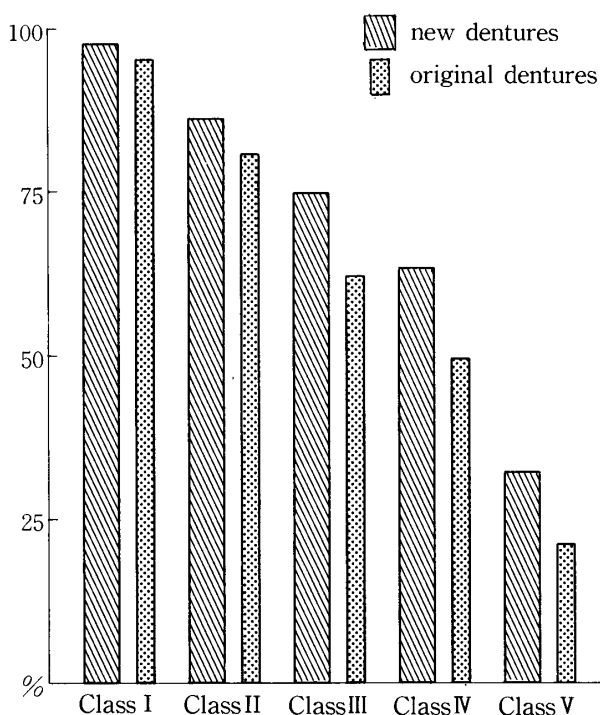


Fig. 24 Standard masticatory ability of complete denture wearers

れた回答を予め用意してある難易度表と照し合せて咀嚼能力を推定する、咀嚼機能評価法が行われている^{11,12,13)}が、質問に用いるべき食品についての検討や、得られた結果を分析し、評価するための基本となるデータが乏しい点があり、その評価法にはやや客観性が乏しいように思われる¹⁴⁾。今回著者らが考案した咀嚼能力判定表は、二つの集団に対する4回のアンケートをもとに、質問に用いる食品を選択、その摂取難易度の決定がなされ、さらに全部床義歯装着者標準咀嚼能力の表示がされているものである。図24に棒グラフで調査対象となった39名の新・旧義歯の装着による食品摂取可能率を示してある。これを見ると、新義歯においては全体的に摂取可能率が向上しており、特に第III群以降における改善が著しい。我々は、この新義歯の摂取可能率を全部床義歯装着標準咀嚼能力とし、種々の症例において機能評価判定の一助として用いている。

本評価法にて、これら2症例の咀嚼能力を診査したところ、義歯装着により咀嚼能力は格段

に向上しているが、通常の全部床義歯に比較しても咀嚼能力はかなり低下していることが伺えた。しかしながら、日常の咀嚼作用が高齢者においては、精神活動と密接に関連していることも示唆されており¹⁵⁾、本義歯の果たす役割は大きいものと考えられる。

VI. ま と め

下顎骨連続離断術を施された2症例に対し、咀嚼機能の回復を目的として部分床義歯を製作し装着させたが、パラタルランプの設置とコーヌステレスコープクラウンの採用は、下顎顎義歯にとって有効であることが示唆された。

著者らが新たに作成した、摂取可能食品アンケートによる全部床義歯装着者用咀嚼能力判定法から両症例の咀嚼機能を検討したが、下顎顎義歯装着者における咀嚼能力は、通常の全部床義歯装着者に比較してもかなり低下していることが明らかになった。

文 献

1. 平井敏博, 田中 收, 池田和博, 安西 隆, 金田 冽, 内田達郎, 又井直也: 摂取可能食品アンケートを用いた全部床義歯装着者用咀嚼機能判定表の試作, 補綴誌32(5): 59~65, 1988.
2. 安斎 隆, 平井敏博, 又井直也, 金田 冽, 安藤一夫, 水口俊介, 長尾正憲, 林 頼雄: 咀嚼リズムからみた筋機能訓練用装置の有効性に関する検討, 顎顔面補綴 8(1): 10-17, 1985.
3. 坂東英一, 久保郁子, 中野寿文, 石田 修: 滑面板の一症例, 顎顔面補綴 4(1): 67-69, 1981.
4. 平井敏博, 長尾正憲, 林都志夫: 高齢者の顎口腔系と義歯——その文献的考察——, 歯界展望 68: 1109-1106, 1986.
5. Kølber, H. K. (河野正司, 五十嵐順正訳) ケルバーのコーヌスクローネ: 医歯薬出版, 東京, 1986.
6. 清水正祐, 松村光明, 三浦宏之, 田中貴信, 林 頼雄: 顎補綴における咬合採得(1), 顎顔面補綴 4(2): 71-77, 1981.
7. Jankelson, B. and Swain, C. W.: Physiological

- aspects of masticatory muscle stimulation, the myomonitor. *Quintessence International* 3(12) : 57-62, 1972.
8. Morrow, R. M., Rudd, K. D., Eissmann, H. F. : 林都志夫監訳, 長尾正憲, 早川 巖, 指宿真澄, 平井敏博訳: アトラス 歯科補綴技工コンプリート デンチャー, 474-478, 書林, 東京, 1984.
 9. 田中貴信, 岸本康男, 杉本太造, 今岡勢喜, 安藤一郎, 森 博史: 下顎義歯の臨床, 顎顔面補綴 7(2) : 60-61, 1984.
 10. 田中 收, 平井敏博, 山下徹郎: 広範なエナメル上皮腫治癒後の患者における全部床義歯とその評価, 補綴誌, 32(4) : 733-743, 1988.
 11. 山本為之: 総義歯臼歯部人工歯の排列について(2) —特に反応咬合について—. 補綴臨床, 5 : 395-400, 1972.
 12. 服部正巳, 他: 無歯顎補綴の咀嚼機能の回復について, 顎顔面補綴, 6 : 25-32, 1983.
 13. 松浦正朗, 他: 義顎装用者の簡単な咀嚼能の測定法について, 顎顔面補綴, 4 : 52-58, 1981.
 14. 安斎 隆, 平井敏博, 金田 冽, 又井直也, 長尾正憲: 全部床義歯装着の咀嚼機能判定用食品について —アンケート調査からの検討—. 補綴誌 31(6) : 1413-1420, 1987.
 15. 平井敏博, 田中 收, 池田和博, 矢島俊彦, 富田喜内: 高齢者の咀嚼機能と精神活動, 口科誌 37(3) : 562-570, 1988.